

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-177073

(43)Date of publication of application : 24.06.1994

(51)Int.Cl.

H01L 21/302

C23F 1/12

(21)Application number : 04-351140

(71)Applicant : NIPPON EE S M KK

(22)Date of filing : 07.12.1992

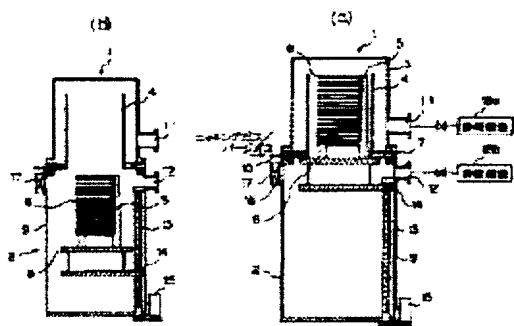
(72)Inventor : KYOGOKU KOSUKE
HONMA OSAMU

(54) ETCHING APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an etching apparatus, which controls the partial pressure of etching gas in a reaction chamber for etching treatment and performs etching.

CONSTITUTION: An etching apparatus is constituted of a reaction chamber 1, which performs treatment with etching gas, and a conveyance chamber 2, wherein a plurality of wafers are mounted on a wafer boat 5 and supported. The wafer boat 5 is moved into the reaction chamber 1 from the conveyance chamber 2 with moving mechanisms 13, 14 and 15. The pressure in the reaction chamber 1 is detected with a sensor. The reaction chamber 1 and the conveyance chamber 2 are separated with a flange 8 and an O ring in the airtight mode. The partial pressure in the reaction chamber 1 is controlled with the pressure sensor, and the etching is performed.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-177073

(43)公開日 平成 6 年(1994) 6 月24日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 L 21/302

C 2 3 F 1/12

識別記号

庁内整理番号

A 9277-4M

8414-4K

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 8 (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-351140

(22)出願日 平成 4 年(1992)12 月 7 日

(71)出願人 000227973

日本エー・エス・エム株式会社
東京都多摩市永山 6 丁目23番 1

(72)発明者 京極 光祐

東京都多摩市永山 6 丁目23番 1 日本エー・エス・エム株式会社内

(72)発明者 本間 修

東京都多摩市永山 6 丁目23番 1 日本エー・エス・エム株式会社内

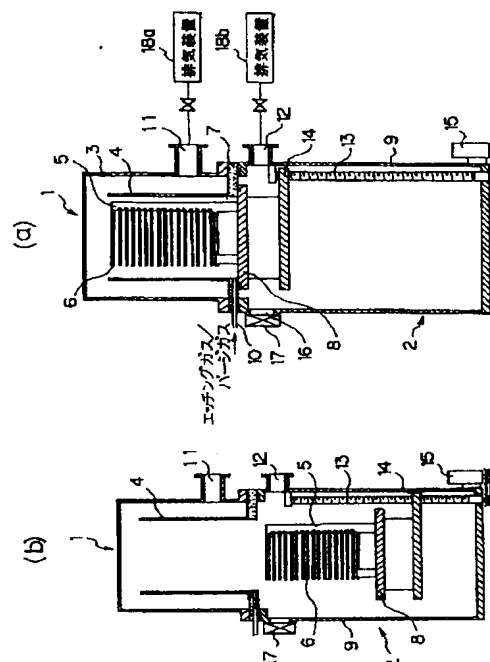
(74)代理人 弁理士 竹内 澄夫 (外 2 名)

(54)【発明の名称】 エッチング装置

(57)【要約】

【目的】エッチング処理する反応室内でエッチングガスの分圧を管理して、エッチング処理するエッチング装置を提供する。

【構成】エッチング装置は、エッチングガスにより処理を行う反応室(1)と、複数のウェハを支持するウェハーポート(5)に移載する搬送室(2)とから構成される。ウェハーポート(5)は移動機構(13、14、15)により搬送室(2)から反応室(1)へ移動する。反応室(1)内の圧力はセンサーにより検知される。反応室(1)と搬送室(2)とは、フランジ(8)およびOリングにより気密に分離させる。圧力センサーにより反応室(1)内のエッチングガスの分圧を管理してエッチ処理する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 エッチング装置であって、非処理物を収納し、エッチングガスで処理するための反応室と、該反応室を排気するための、反応室に連結された排気手段と、前記反応室内の圧力を検知するセンサー手段と、から成り、前記反応室を排気した後、あるいは排気しながら、エッチングガスを前記反応室に導入し、前記センサー手段により反応室内の圧力を検知することでエッチングガスの分圧を管理して、エッチング処理することを特徴とするエッチング装置。

【請求項2】 請求項1に記載のエッチング装置であって、エッチングガスが、フッ化水素ガス、または水分を含むフッ化水素ガスであることを特徴とするエッチング装置。

【請求項3】 請求項1に記載のエッチング装置であって、前記排気手段により前記反応室の圧力が 1×10^{-3} Torrから100 Torrの範囲に制御されることを特徴とするエッチング装置。

【請求項4】 エッチング装置であって、エッチングガスにより処理を行う反応室と、該反応室内の圧力を検知するセンサー手段と前記反応室を排気する排気手段と該反応室に隣接配置され、非処理物の非処理物を支持する支持手段に非処理物を移載する搬送室と、前記支持手段を搬送室から反応室へ移動させる移動手段と前記反応室と前記搬送室を気密に分離させる手段と、から成り、前記反応室を排気した後、あるいは排気しながら、エッチングガスを前記反応室に導入し、前記反応室内の圧力を検知することでエッチングガスの分圧を管理して、エッチング処理することを特徴とするエッチング装置。

【請求項5】 請求項4に記載のエッチング装置であって、前記支持手段が、複数の非処理物をバッチ処理するために、複数の非処理物を支持することを特徴とするエッチング装置。

【請求項6】 請求項4に記載のエッチング装置であって、さらに、搬送室を真空排気するための排気手段を有することを特徴とするエッチング装置。

【請求項7】 請求項4に記載のエッチング装置であって、エッチングガスが、フッ化水素ガス、または水分を含むフッ化水素ガスであることを特徴とするエッチング装置。

2

【請求項8】 請求項4に記載のエッチング装置であって、前記排気手段により反応室の圧力が 1×10^{-3} Torrから100 Torrの範囲に制御されることを特徴とするエッチング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体装置の製造装置に関し、特にエッチング装置に関するものである。

【0002】

【従来技術】半導体デバイスの高集積化に伴い、ウエハー上のパーティクルを減少させることが重要になってきている。これを実現するために気相洗浄法が検討されている。特にHF(フッ化水素)ガスエッチングは、ウエハー上の自然酸化膜を除去しクリーンな表面を得る技術として積極的に検討され、いくつかのエッチング方法とその装置構物が提案されている。

【0003】図2は従来のHFガスエッチング装置(30)を示す。このエッチング装置(30)の端部に設けられた開口部(34)には装置の内部と外部を遮断するための密閉ドア(35)が取り付けられている。ウエハー(32)はこの密閉ドア(35)を開け、装置外に設けられたウエハー搬送装置(図示せず)によって装置内のウエハーテーブル(33)に置かれる。ウエハーテーブル上に置かれるこのウエハーの数は通常は一枚である。この時、装置内部雰囲気は窒素ガス等の不活性ガスが充填された常圧状態である。

【0004】ウエハーに配置後、ドアが閉められ、次にエッチングガスがエッチングガス導入口よりその流量制御されながら導入され、エッチングが開始される。エッチングガスは装置内部を通してエッチングに寄与した後、ベントラインから押し出され、排気される。従って、エッチング圧力はほとんど常圧である。

【0005】エッチング時間は典型的には数秒から数十秒である。エッチング終了後、エッチングガスの導入は停止され、窒素(N₂)ガス等の不活性ガスが導入され、装置内がバージされる。バージ終了後、ドアが再び開けられウエハーは装置外に取り出される。このように、従来の装置では、ウエハーのエッチング、搬送はすべて常圧下でなされる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】こうした常圧下でのエッチングでは、エッチングガス導入直前の窒素ガス雰囲気状態の装置雰囲気中に、エッチングガスを導入し、ベントラインから押し出し、排気するので、エッチングガスの流量を制御しても装置内のエッチングガス分圧が大きく変動する。そのためエッチングガス分圧を正確に把握することはできず、エッチングレート(速度)を正確に制御することが非常に困難であった。その結果、除去すべき酸化物層が残存したり、酸化工程で意図的に付着し

た酸化物層が除去される等の問題が生じていた。

【0007】また、こうしたエッチングプロセスは、表面がクリーン化されたウエハー上に連続的に、非常に均一な信頼性のある薄い窒化膜や酸化膜等をつくる前処理として行われる場合があるが、その窒化膜や酸化膜をつくるための減圧CVD装置や熱酸化装置の多くはウエハーを100枚程度一括して処理できるバッチタイプのものである。前処理装置としてのエッチング装置にも十分なスループットが要求されるが、従来装置のような一枚もしくは数枚程度の処理では、その要求にこたえられない。さらに、エッチング終了後のバージに要する時間は、実際のエッチング時間の数倍を必要とし、スループット低下の大きな原因となっている。

【0008】さらにまた、エッチング、薄膜形成等の連続プロセスを可能にする装置(ロードロック装置、マルチチャンバーシステム等)では、ウエハーの再汚染を防ぐために、搬送雰囲気における水分や酸素の分圧を下げる事が要求される。一方、窒素ガスでバージされたときの雰囲気圧力は常圧で、窒素ガスの純度に依存した限度以下でしか不純物濃度を下げられない。そのため、搬送雰囲気を真空状態にする真空ロードロック方式が求められてはいるが、従来型エッチング装置では対応できない。

【0009】そこで、本発明の目的は、反応室内に導入されるエッチングガスの分圧を管理して、エッチング処理するエッチング装置を提供することである。

【0010】本発明の他の目的は、反応室に複数の非処理物を配置してエッチング処理する上記エッチング装置を提供することである。

【0011】さらに、本発明の他の目的は、真空ロードロック式の上記エッチング装置を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明のエッチング装置は、非処理物を収納し、エッチングガスで処理するための反応室と、反応室を排気するための反応室に連結された排気手段と、反応室内の圧力を検知するセンサー手段とから構成される。

【0013】本発明の他のエッチング装置は、エッチングガスにより処理を行う反応室と、反応室内の圧力を検知するセンサー手段と、反応室を排気する排気手段と、反応室に隣接配置され、非処理物の非処理物を支持する支持手段に非処理物を移載する搬送室と、支持手段を搬送室から反応室へ移動させる移動手段と、反応室と前記搬送室を気密に分離させる手段とから構成される。この搬送室を真空排気するときは、真空ロードロック方式となる。

【0014】これら装置は、支持手段が複数の非処理物を支持することで、バッチ処理することができる。

【0015】本発明のエッチング装置は、反応室を排気した後、あるいは排気しながら、エッチングガスが反応

室に導入され、センサー手段によりガス圧を検知することでエッチングガスの導入量が管理される。エッチング処理の反応室の圧力は 1×10^{-4} Torr から 100 Torr の範囲が好適である。

【0016】

【作用】真空排気された反応室にエッチングガスを導入し、その圧力を検知することで反応室内へのエッチングガスの分圧を制御し、結果として、エッチング速度を制御する。

【0017】また、反応室にエッチングガスを導入しながら、かつその圧力を制御しながら真空排気することでも、同様にエッチング速度を制御できる。

【0018】反応室に一度に多くの非処理物を配置でき、これによりバッチタイプのエッチング処理がなされる。

【0019】また、搬送室を有するエッチング装置において、搬送室を真空排気することで、真空ロードロック方式となる。

【0020】

【実施例】図1に本発明のエッチング装置の実施例を示す。エッチング装置は、反応室(1)、搬送室(2)、ガス供給系、真空排気系等から構成される。搬送室(2)内部には、その側壁にそって垂直にボールネジ(13)が回転自在に取り付けられている。そのボールネジ(13)に対し移動体(14)が水平に螺合している。ボールネジ(13)の下端は搬送室(2)から気密に外に突き出し、その外部に設置されたモーター(15)と連結されている。したがって、モーター(15)の回転に従い、ボールネジ(13)が回転し、それとともに移動体(14)が昇降する。

【0021】その移動体(14)上にはフランジ(8)があり、さらにその上にウエハーポート(5)が設置されている。移動体(14)の昇降によってウエハーポート(5)は搬送室内を上下移動する。

【0022】ウエハー(6)は、搬送室に設けられた開口部(16)から、装置外に設けられたウエハー搬送機構(図示せず)によってウエハーポート(5)に搬送される(図1bを参照)。搬送室開口部(16)にはゲートバルブ(17)が置かれ、外部と分離される。ウエハーを保持したウエハーポート(5)は、ボールネジ(13)、移動体(14)およびモーター(15)から成る移動機構によって反応室へ移動し、ウエハーポート(5)が反応室の所定位置に移動したときフランジ上に設けたOリング等のシール材が反応室ベースプレート(7)と接触し反応室(1)と搬送室(2)とを分離し移動機構は停止する(図1aを参照)。これらの搬送、移動工程は真空状態でも、常圧状態でも可能である。常圧状態での搬送、移動の場合、ウエハーが反応室へ完全に収納された後、反応室(1)はその内部を真空排気するために設けられた真空排気装置(18a)により真空排気される。真空状態での搬送、移

動を行う場合もまた、当真空排気装置は作動していてもよい。

【0023】一実施例として、ウエハーが配置された反応室(1)内が所定の圧力に到達したとき、真空排気装置(18a)に連通するバルブ(17)を閉じて反応室(1)を密閉状態とする。そこにエッチングガスをガス導入口(10)から導入するが、ガスの導入量は反応室内の圧力を検知することで知ることができるので圧力を検知しながら、ガスを所定量となるまで導入する。このとき、反応室内の圧力は、 10^{-3} Torrから100Torrの範囲にすることが望ましい。ここで、エッチングガスはFH(フッ化水素)、またはFH/H₂Oである。

【0024】このようにして、エッチングは、反応室の密閉後、エッチングガス分圧を管理して行われる。エッチングは数分間で終了する。終了後、閉めてあった真空排気装置(18a)につながるバルブ(17)を再び開けて反応室内を真空排気する。

【0025】他の実施例として、ウエハーが配置された反応室(1)内に真空排気装置(18a)により排気しながら上記エッチングガスを導入する。導入されたエッチングガスは、反応室内部の仕切管(4)内部を通して、仕切管上部の開口部から仕切管と反応室容器(3)内側との間を通り、反応室容器(3)に設けられた排気口(11)から排気される。反応室(1)内の圧力を監視する圧力センサー(図示せず)と排気装置の排気能力を調整する手段、例えばコンダクタンス可変バルブ(図示せず)とによって、反応室内の圧力は所定の圧力に制御される。それは概して100Torr以下である。導入されるエッチングガス流量と反応室圧力によってエッチングガス分圧は管理される。エッチング終了後、エッチングガスの導入は停止され反応室は前述の実施例と同様に真空排気される。

【0026】いずれの場合も、エッチングガス量は常圧の場合に比べ著しく少ないので、エッチング終了後短時間で残留エッチングガス濃度を低減できる。

【0027】移動機構によってウエハーボードは搬送室に降ろされ、ウエハーは順次装置外へ取り出される。

【0028】図1のエッチング装置では搬送室専用の排気装置を例示するが、これは反応室用排気装置や、開口部(16)につながるウエハー搬送装置を収納した別室を排気する排気装置で兼用することも可能である。後者の場合、ゲートバルブ(17)は不要である。

【0029】

【発明の効果】以上のように、本発明のエッチング装置は、真空排気された反応室にエッチングガスを導入するので、その圧力を検知することで反応室内へのエッチングガス量を管理することができ、これによりエッチング速度を制御でき、かくして所望のエッチング処理をなすことができる。

【0030】同様の効果が、反応室にエッチングガスを導入しながら、かつその圧力を制御しながら真空排気す

ることでも得ることができる。

【0031】また、反応室内の微量のエッチングガスしなく、そのためエッチング処理後に反応室をバージするバージ時間が著しく短くなり、次のステップに速やかに移行できる。また、反応室と搬送室から成るエッチング装置では、反応室と搬送室とが完全に分離されているのでエッチングガスが搬送室内に入り込まず、搬送機構やゲートバルブをエッチングガスによる腐食から保護できる。

【0032】さらに、反応室は一度に多くの非処理物を配置できるので、バッチタイプのエッチング処理をすることができるので、エッチング処理を前処理とし、窒化膜、酸化膜を形成する、バッチタイプの減圧CVD装置、熱酸化装置に適応し、したがって、さらにスループットを著しく増加させることができる。

【0033】さらにまた、本発明のエッチング装置は、搬送室をも真空排気する排気装置を設けることで、真空搬送式ロードロックシステム、マルチチャンバーシステムに対応させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1aは、本発明の、ウエハーを反応室に配置した状態のエッチング装置の部分断面略示図であり、図1bはウエハーボードが搬送室にある状態のエッチング装置の部分略示図である。

【図2】従来のエッチング装置の断面略示図である。

【符号の説明】

- 1 反応室
- 2 搬送室
- 3 反応室容器
- 4 仕切管
- 5 ウエハーボード
- 6 ウエハー
- 7 反応室ベースプレート
- 8 フランジ
- 9 搬送室容器
- 10 ガス導入口
- 11 真空排気口
- 12 真空排気口
- 13 ボールネジ
- 14 移動体
- 15 モーター
- 16 開口部
- 17 ゲートバルブ
- 18a、18b 真空排気装置
- 31 反応室容器
- 32 ウエハー
- 33 ウエハーテーブル
- 34 開口部
- 35 密閉ドア(ゲートバルブ)

